

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO: APLICAÇÃO DA MATRIZ QFD EM CERVEJA ARTESANAL

Denize de Oliveira Alves¹

José Eduardo Oliveira²

Edvaldo Mateus³

1. RESUMO

Nos dias atuais o processo de desenvolvimento de produto tem se tornado uma estratégia empresarial. Pois, a relação do produto com o consumidor determina sua vida útil e sua colocação no mercado perante os concorrentes. Usar de ferramentas adequadas auxilia neste processo de identificação de onde e como atuar envolvendo diversos setores da empresa para definir quem, quando e o quanto é necessário para cada ação e componente. As ferramentas servem, para direcionar nas tratativas de maior impacto. Quando se fala de cerveja artesanal, um produto com tanta flexibilidade em seu processo produtivo e possibilidade de variedades para os clientes, saber a necessidade e gostos dos clientes no momento correto é um diferencial e fator qualificador para ganho de mercado. A cervejaria que tem esta percepção e um processo de desenvolvimento de produtos definido, inclui ações para identificação destes critérios durante o desenvolvimento de sua cerveja, está prezando a qualidade e satisfação dos consumidores em todo o processo. A ferramenta de Desdobramento da Função Qualidade, tem este objetivo, auxiliar na identificação e classificação das características observadas pelos clientes, relacionar com as especificações técnicas do produto e comparar com o que tem em mercado, ou seja, com os concorrentes.

Palavras Chave: Desdobramento da Função Qualidade, QFD, Desenvolvimento de Produto, Qualidade, Cerveja Artesanal, Necessidade do Cliente.

¹ Autora: Aluna do Curso de Bacharelado em Engenharia de Produção Faculdades Promove Sete Lagoas

² Professor Orientador: Licenciado em Matemática, especialista em Engenharia da Produção, Especialista em Educação Profissional e Mestre em Matemática Profissional

³ Professo Co-Orientador: Bacharel em Administração, MBA Gestão de Varejo, Mestre em Administração Estratégica e Especialista em Gestão de Empresas.

SUMÁRIO

1. RESUMO	1
2. INTRODUÇÃO	3
3. DESENVOLVIMENTO	5
3.1 REFERÊNCIAL TEÓRICO	6
3.1.1 Cerveja.....	6
3.1.2 Necessidade do Cliente	6
3.1.3 Desenvolvimento e Projeto de Produto	7
3.1.4 Qualidade	7
3.1.5 Desdobramento da Função Qualidade	8
3.2 METODOLOGIA.....	9
3.2.1 Método Utilizado – Estrutura	9
3.2.2 Processo de Fabricação de Cerveja Artesanal.....	12
3.3 ESTUDO DE CASO	14
3.3.1 Definição do Produto e Processo.....	14
3.3.2 Coleta de Dados (Pesquisa Aberta).....	15
3.3.3 Fabricação	16
3.3.4 Submissão à Avaliação de Satisfação.....	17
3.3.5 Montagem da Matriz.....	19
3.3.6 Análise dos Resultados	21
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
5. REFERÊNCIAS	23
6. ANEXOS.....	24

2. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o mercado de cerveja artesanal vem crescendo tanto no olhar de quem produz quanto para quem consome. De acordo com especialistas e entusiastas do assunto, como mestres cervejeiros e *sommeliers*, é fácil perceber em todo país que tem-se aumentado o número de cervejarias, isto sem falar das pequenas cervejarias que optam pelo estilo cigano de produção e fabricantes caseiros que fazem baixo volume. De forma geral, o mercado de bebidas alcoólicas vem apresentando muita flexibilidade para acompanhar os diferentes perfis de clientes e o que se torna popular no momento.

Definir as principais características de um consumidor de cerveja artesanal chega a ser complicado devido a variedades de estilos que se pode criar. Mas podemos dividir de forma genérica, dos que escolhem por conhecer o produto e os que tomam às vezes por querer algo diferente. Normalmente, quem conhece tem seu estilo favorito, mas não se prende muito a uma marca, outros optam por cervejas que se encaixam no tipo de escola cervejeira, alguns gostam de experimentar e buscar sempre novidades no meio.

O *Beer Judge Certification Program (BJCP)* é um guia de estilos de cerveja utilizados por vários entes e associações com objetivo de padronizar e fornecer parâmetros de análise, este é um catálogo com uma infinidade de estilos e tipos de cervejas organizadas e divididas por suas características e contexto histórico. O produto permite tanta variabilidade, que a possibilidade de uma cerveja ficar igual a outra mesmo usando os mesmos ingredientes é muito baixa, sendo assim necessário processos altamente sofisticados de controle para garantir repetibilidade e um padrão de qualidade. Fatores mínimos em qualquer parte do processo desde o plantio dos ingredientes até a armazenagem do produto final podem alterar no produto final.

Para um fabricante de cerveja artesanal esta flexibilidade do produto é um ponto forte quando ele sabe fazer uma relação da sua capacidade de produção com a demanda dos clientes no momento. Considerando que o processo produtivo é basicamente o mesmo, exigindo os mesmos equipamentos e *lead time*, apenas alterando os insumos pode-se ter produtos variados, que acompanham a sazonalidade ou altas de mercado e que agradam diferentes clientes.

Existem empresas que fazem seu nome ao se tornar referência e podem arriscar-se nas suas escolhas de combinações e variações. Mas, para as que ainda estão buscando uma melhor colocação no mercado, é indispensável conhecer a real solicitação do seu público alvo.

Sem direcionamento, técnicas ou ferramentas, transformar as opiniões qualitativas dos clientes em dados quantitativos para uma tomada de decisão é uma tarefa que pode interferir no sucesso ou não da empresa nos próximos anos.

Tanto para grandes empresas como para as pequenas, gerenciar de forma eficiente a introdução de novos produtos no mercado é um dos fatores muito importantes para que a empresa tenha competitividade no mercado e sua sobrevivência a longo prazo. Deve estar intrínseco ao processo a qualidade do produto e entendimento do desejo do consumidor. Pretendendo reduzir as dificuldades deste processo para os gestores e desenvolvedores, na busca da melhora em desenvolvimento de novos produtos, processos organizacionais estruturados têm sido desenvolvidos por instituições de pesquisa e por empresas para desenvolver novos produtos.

O estudo de caso apresentado neste artigo foi realizado junto a cervejeiros artesanais caseiros, que pretendem lançar uma cerveja no mercado. O Desdobramento da Função Qualidade auxiliará não somente na garantia de qualidade do produto, mas também no processo de desenvolvimento dele para identificação das condições por parte dos clientes e da produção para um produto de destaque.

3. DESENVOLVIMENTO

A necessidade do cliente deve sempre ser a motivação para o projeto e desenvolvimento de um produto. Saber o que fazer e para quem fazer é tão importante quanto o como fazer. O futuro de uma empresa depende de sua visão estratégica, e sem conseguir mensurar a demanda do seu cliente ela fica sem diretrizes para estabelecer. Pensando de forma integrada, seus parâmetros de qualidade e produtividade estão sempre diretamente relacionados com a forma como a empresa vê o cliente.

Visto a flexibilidade de um produto como a cerveja artesanal, uma excelente ferramenta de qualidade para desenvolvimento de produto é o *Quality Function Deployment* ou Desdobramento da Função Qualidade (QFD) que relaciona as necessidades e vontades dos clientes com os requisitos de engenharia, assim auxiliando na definição do produto.

A metodologia tem como princípio aproximar as solicitações dos clientes com os requisitos de engenharia, definindo e planejando o processo produtivo conforme estas demandas. Este artigo tem como objetivo principal apresentar com um exemplo prático a utilização desta ferramenta, apresentando cada etapa para aplicação da ferramenta. São objetivos deste também, mostrar como uma pesquisa pode influenciar no produto, compreender o quanto a ferramenta influencia no processo de desenvolvimento e analisar a relação dos efeitos do QFD com o seguimento de mercado apresentado.

3.1 REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1.1 Cerveja

De acordo com o regulamento técnico MERCOSUL de produtos de cervejaria, cerveja é a bebida resultante da fermentação, mediante levedura cervejeira, do mosto de cevada maltada ou do extrato de malte, submetido previamente a um processo de cocção, adicionado de lúpulo. (VARGAS, 2001)

Compete ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA a regulamentação, inspeção e fiscalização de estabelecimentos produtores e das bebidas em território nacional (...). Atualmente estão registradas 610 cervejarias no Brasil. Somente em 2017 foram concedidos 91 novos registros de estabelecimentos produtores de cerveja. (...) O acentuado crescimento no número de novos estabelecimentos deve-se principalmente a aberturas de pequenas cervejarias, muitas vezes categorizadas como “micro cervejarias” ou “artesaniais” por seus proprietários e meios de comunicação, porém ainda não há classificação legal aplicável que diferencie este estabelecimento dito micro/artesanal das demais cervejarias, portanto atualmente o Mapa não é capaz de dimensionar o número de (micro) cervejarias artesaniais no Brasil. (MARCUSO, et al., 2017)

O Decreto divulgado em junho de 2009, fala sobre todo o processo para produção e controle de cerveja e demais bebidas alcoólicas. A classificação quanto ao tipo de cerveja é apresentada no artigo 39: De acordo com o seu tipo, a cerveja poderá ser denominada: *Pilsen, Export, Lager, Dortmunder, Munchen, Bock, Malzbier, Ale, Stout, Porter, Weissbier, Alt* e outras denominações internacionalmente reconhecidas que vierem a ser criadas, observadas as características do produto original. (MAPA, 2009)

3.1.2 Necessidade do Cliente

Segundo JURAN as necessidades humanas parecem ser ilimitadas, tanto em volume como em variedade. (...) Esta complexidade das necessidades humanas é ainda mais complicada por variáveis como a cultura predominante na sociedade, o nível de tecnologia, e outras (2011). Ainda segundo o autor, grande parte das descobertas a respeito das necessidades dos clientes não vem diretamente deles. Elas são feitas através de meios indiretos. Porém a confirmação dessas necessidades acaba vindo das decisões dos clientes de comprar ou não as características do produto desenvolvidas em resposta às suas necessidades presumidas. (JURAN, 2011)

Para FALCONI devemos analisar as necessidades do cliente de forma macro na organização. No contexto a satisfação das necessidades do cliente, o setor de vendas é enriquecido e assume

novas responsabilidades, sendo, talvez melhor utilizar a denominação de *marketing*, que é envolvente e tem dentro de si a questão do ‘atendimento ao cliente’ (CAMPOS, 2004).

O autor também salienta que se considerando que a competitividade uma empresa é uma posição relativa aos concorrentes a essência da competitividade está na inovação. (...) no tocante ao mercado, a chave da competitividade é o desenvolvimento de novos produtos (atividade agressiva do *marketing*), sempre agregando-lhe valor. (CAMPOS, 2004)

3.1.3 Desenvolvimento e Projeto de Produto

JURAN define de forma sucinta que desenvolvimento de produtos é o processo experimental de escolhas das características dos mesmos que correspondem às necessidades dos clientes. E complementa ressaltando o projeto como uma parte essencial no desenvolvimento (2011). Projetos de produtos é um processo criativo, baseado em grande parte na perícia tecnológica ou funcional. (...) Os resultados finais do projeto de produtos são procedimentos, especificações, fluxogramas, planilhas e, especialmente. Metas para as características dos produtos. (JURAN, 2011)

De modo geral, desenvolver produtos consiste em um conjunto de atividades por meio das quais buscase, a partir das necessidades do mercado e das possibilidades e restrições tecnológicas, e considerando as estratégias competitivas e de produto da empresa, chegar as especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção, para que a manufatura seja capaz de produzi-lo. (AMARAL, et al., 2006)

No processo de desenvolvimento e projeto de produto, assim que se decide iniciar o desenvolvimento de um produto, iniciam-se as ações projeto, custo e engenharia da produção. (...) protótipos são testados intensivamente e avaliados por meio de vários métodos de análise de falhas, assegurando neste ponto a segurança e confiabilidade do produto. Passa-se então o projeto do produto, onde as especificações já otimizadas e a qualidade são transferidas ao projeto. (CAMPOS, 2004)

3.1.4 Qualidade

O conceito de qualidade é amplamente discutido e de diversas formas diferentes aceito. A seguir são citados alguns conceitos. Um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente (CAMPOS, 2004). Qualidade é a redução da variabilidade. Qualidade é fazer certo da primeira vez (ABRANTES, 2009). Segundo JURAN, existem duas definições importantes de qualidade: aos olhos dos clientes, quanto melhor as características do produto, mais alta a sua qualidade. A ausência de deficiências é outra importante definição de qualidade (2011). Aos olhos dos clientes, quanto menos deficiências, melhor a qualidade.

3.1.5 Desdobramento da Função Qualidade

O *Quality Function Deployment* – QFD, é um método que pode ser aplicado no processo de desenvolvimento de produtos, cujo objetivo é auxiliar a equipe de desenvolvimento a incorporar as reais necessidades do cliente no projeto do produto. (...) Os fundadores do QFD foram os professores Akao e Mizuno, no final dos anos 60 e início dos anos 70. (Quality Function Deployment- QFD como ferramenta estratégica de marketing, 2015)

O desdobramento da função qualidade é uma técnica que foi desenvolvida no Japão no estaleiro da Mitsubishi, em Kobe, (...). Também é conhecida como “casa da qualidade” (devido a sua aparência) e “voz do cliente” (devido ao seu objetivo). A técnica tenta captar o que o cliente precisa e como isso pode ser conseguido. (SLACK, et al., 2009)

ABRANTES diz que o Desdobramento da Função Qualidade, foi criado para auxiliar o processo de gestão de desenvolvimento de produto denominado ação gerencial do planejamento da qualidade. O autor também apresenta que o QFD pode ser conceituado como o processo que visa: buscar, traduzir e transmitir as exigências dos clientes em características da qualidade do produto por intermédio de desdobramentos sistemáticos, iniciando-se com a determinação da voz do cliente, passando pelo estabelecimento de funções, mecanismos, componentes, processos, matéria prima e estendendo-se até o estabelecimento dos valores dos parâmetros de controle dos processos (ABRANTES, 2009).

A matriz abaixo é um modelo desenvolvido pelos professores Akao e Mizuno.



Figura 1 - Casa da Qualidade
Fonte: (SLACK, et al., 2009) Adaptado

3.2 METODOLOGIA

3.2.1 Método Utilizado – Estrutura

O QFD possui algumas variações de matrizes para aplicação, a principal e mais utilizadas é a casa da qualidade. Que possibilita não somente relacionar os requisitos do cliente com as suas especialidades técnicas correspondentes, mas também indicar qual a medida que estas características do produto devem ser incorporadas de forma satisfatória no produto.

A matriz utilizada é apresentada na imagem 01, nela podemos ver o layout da casa da qualidade.

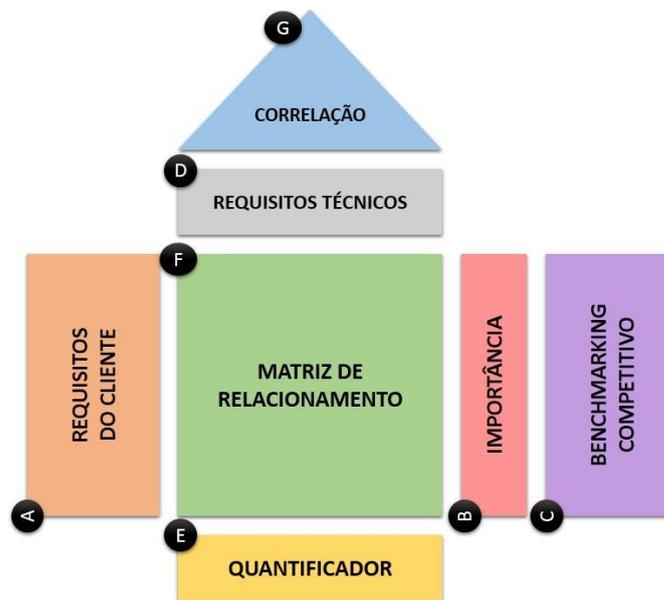


Figura 02: Matrix QFD - Arranjo

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=gVypCOBIHnA> (Netto, Publicado a 22/09/2017) - Adaptado

Iniciemos pela horizontal, do lado esquerdo, no ponto A há os requisitos dos clientes, são as vozes na linguagem do público do que está sendo solicitado por eles. Do outro lado, no ponto B coloca-se a importância destes requisitos. Na extrema direita, no ponto C, fica um campo para referencial de comparação, do produto com alguns outros que já estejam disponíveis no mercado.

Na vertical começamos com as informações técnicas. Coloca-se os requisitos do produto, no ponto D, são as características técnicas e de engenharia que caracterizam o processo produtivo da empresa, estas informações são quantificadas na parte inferior, no ponto E.

Na parte central, ponto F, está à matriz de relacionamento que cruza as necessidades do cliente com os requisitos do produto e na parte superior, a matriz de correlação, ponto G.

A imagem 2 apresenta resumidamente a principal função de cada parte da matriz. É importante se conhecer cada parte para o preenchimento e análise corretos. Pois, o entendimento de cada função dentro da matriz garante a aplicação correta da ferramenta e a eficiência de seu resultado.

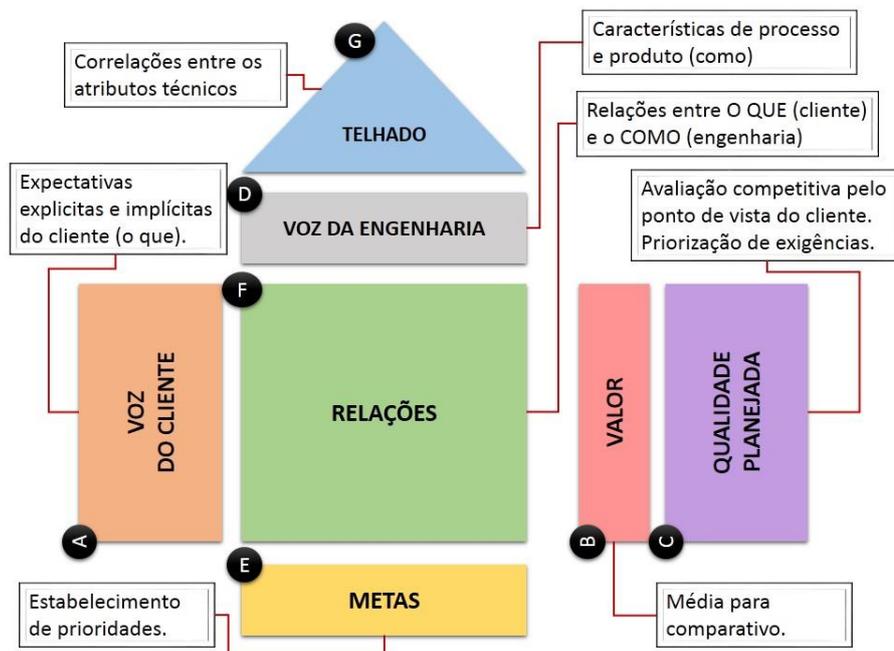


Figura 02: Matrix QFD - Arranjo
 Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=gVypCOBIHnA> (Netto, Publicado a 22/09/2017) - Adaptado

a) **Requisitos dos Clientes:** é a voz do cliente, com uma linguagem comum do que ele deseja. É uma lista das características do produto que os consumidores acham importantes. Cada item da lista recebe uma nota de importância que é indicada na parte de qualidade planejada.

Critérios do Cliente	C1																		
	C2																		
	C3																		
	C4																		
	C5																		
	C6																		
	C7																		

Figura 03 - Matriz QFD: Critérios Cliente
 Fonte: (SLACK, et al., 2009) Adaptado

b) **Importância:** é o valor como um peso de cada característica listada. Em uma escala de 1 a 10 os clientes indicam o quanto determinado item é importante. Esta informação é importante para o passo de relacionamento a frente.

- c) **Benchmarking Competitivo:** produtos de pelo menos dois concorrentes são colocados para comparação com o produto ofertado e solicitado aos clientes notas para estes produtos. Estas notas indicam o relativo desempenho destes produtos.

Cliente	Bechmarking de Mercado			Avaliação Competitiva					
	Grau de importância (geral)	Nosso Produto	Amostra 1	Amostra 2	Geral	Nosso Produto	Concorrente 1	Concorrente 2	
0	4	4	4	4					
0	4	2	5	3					
0	4	2	3	2					
0	5	4	3	2					
0	4	2	2	2					
0	4	4	5	5					
0	5	3	4	3					
					1	2	3	4	5

Figura 4 – Matriz QFD: Benchmarking Competitivo
Fonte: (SLACK, et al., 2009) Adaptado

- d) **Requisitos Técnicos:** características de projeto, o ‘como fazer’. É a voz da engenharia que irádirecionar a neccsidade do cliente dentro das operações e disponibilidade da empresa para o produto ou serviço.
- e) **Quantificador:** é uma avaliação técnica do produto que envolve regras e normas. Pode ser aplicado também como meta. Contém a importância absoluta das características listadas.

Grau de importância (Absoluto)								
Grau de importância (Percentual)								
Unidade								
Nosso Produto								
Amostra 1								
Amostra 2								

Figura 05 - Matriz QFD: Qualificador
Fonte: (SLACK, et al., 2009) Adaptado

- f) **Matiz de Relaciomanto:** esta matriz central, mostra a relação dos requisitos do cliente com os de engenharia. É normalmente avaliado de forma qualitativa pelos envolvidos. As notas de 1, 5 ou 9 são referentes ao relacioamento das partes, sendo 1 relações fracas, 5 relações médias e 9 relações fortes. Quando não há relação, não há preenchimento

- g) **Correlação:** o teto da QFD é também para correlação, mas agora entre os critérios de engenharia um com o outro. Nesta parte é mostrado o quanto um critério impacta outro no produto. É outra avaliação qualitativa de características.

A montagem do QFD demanda atividades envolvidas no processo de desenvolvimento de produto, seja para análise de mercado de um produto corrente ou no lançamento de um novo produto. Estas etapas, geram impactos em diversos setores da empresa, nos que tem mais contato com a captação de cliente, nos diretamente envolvidos com os insumos, os que cuidam do processo estrutura da empresa e dos que tem contato com o consumidor final.

No estudo de caso, foram seguidos os passos a seguir:

- a) Definição do produto e processo
- b) Coleta de Dados (Pesquisa Aberta)
- c) Fabricação do primeiro lote
- d) Submissão a avaliação da satisfação dos clientes
- e) Montagem da Matriz
- f) Análise dos Resultados

3.2.2 Processo de Fabricação de Cerveja Artesanal

Para o estudo de caso que será apresentado foi desenvolvida uma cerveja. O produto foi fabricado por cervejeiros artesanais caseiros que visam inserir seu produto no mercado no futuro. A cerveja foi produzida, seguindo o processo de produção de cerveja artesanal, aplicado tanto em baixo quanto altos volumes.

A primeira fase é a escolha do estilo e montagem da receita. Como em um projeto a definição do que será feito, dita o fluxo de trabalho, as necessidades as premissas e restrições. Falando de cerveja artesanal, existem no mercado cervejas de mesmo estilo e com características diferentes, mas ambas dentro do padrão.

Em sequência é feita a seleção e moagem dos maltes. Como um dos principais insumos da cerveja a escolha do malte correto e a moagem na granulação adequada afeta tanto o produto quanto o processo. Depois disso, é a fase de mosturação, em que o malte moído é misturado a água em temperatura controlada. Essa é a etapa em que a cerveja é “cozinhada” para que as enzimas sejam ativadas e permitam a conversão de amido e proteínas em açúcares e nutrientes.

Após o tempo descrito na receita ter decorrido e as enzimas terem passado por sua temperatura de transformação, vamos para a fase de clarificação e lavagem. É uma operação mais lenta e

que garante a qualidade do produto eliminando as partículas indesejadas. O mosto (malte e água) é filtrado e lavado para extrair os açúcares residuais.

Depois da lavagem o mosto é transferido para a etapa de fervura. Este é o procedimento para esterilização do mosto e a caramelização de açúcares. A fervura segue uma rampa de temperatura, conforme descrito na receita para atender as características do estilo de cerveja definido. É nesta etapa que são colocados os lúpulos em tempos variados e especificado de acordo com perfil aromático que se deseja obter no produto. Para finalizar a fervura é feito o *whirlpool*, que é um processo semelhante a centrifugação para concentração de particulado indesejado reduzindo assim o volume destes que serão levados para próxima fase. Finaliza-se esta primeira parte da produção da cerveja artesanal com o resfriamento, diminuindo rápida e drasticamente a temperatura conforme receita.

A segunda parte do processo de fabricação é a fermentação, onde o fermento é introduzido e irá proceder com a conversão dos açúcares em álcool e CO₂, esta fase é realizada em temperatura controlada e terá duração variada dependendo do estilo que se esteja produzindo. Após a levedura agir no mosto, inicia-se a fase de maturação, que é a principal responsável para que a cerveja seja clarificada e componentes indesejados tenham tempo de se converterem em compostos mais adequados para garantir sabores e aromas desejados. A cerveja é armazenada em baixas temperaturas até a data do envase. Quando envasada em garrafas ou latas a cerveja passa pela carbonatação (processo pelo qual o produto receberá o gás) e industrialmente, pela pasteurização. Na figura abaixo, temos a ilustração deste processo de fabricação apresentado.

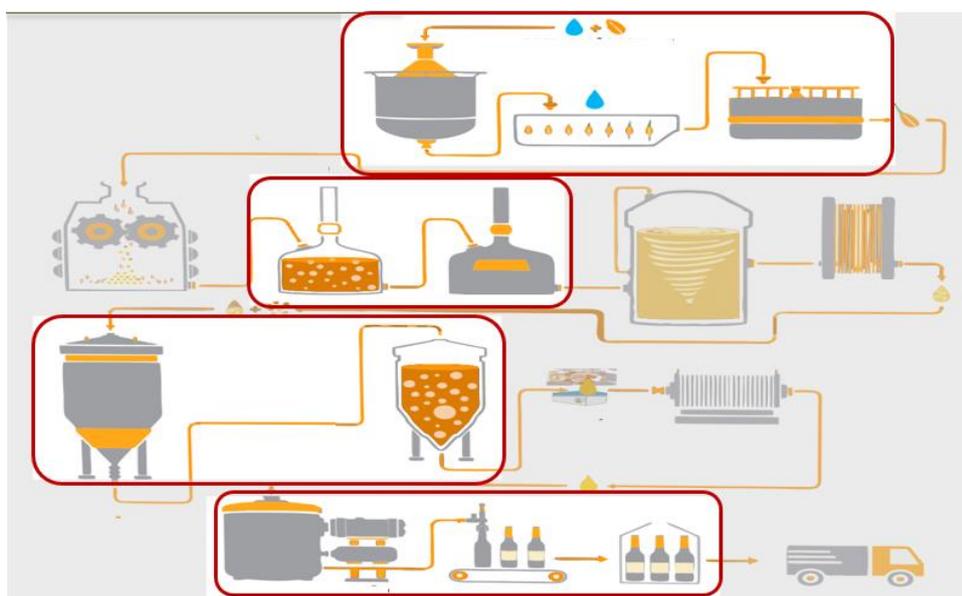


Figura 6 - Processo de Fabricação Cerveja Artesanal
Fonte: <http://cervejariacapimbranco.com.br/produza-sua-cerveja> (editado)

3.3 ESTUDO DE CASO

3.3.1 Definição do Produto e Processo

O primeiro passo para se produzir algo, é saber o que fazer. Ter as características do produto definidas para daí então seguir com as demais perguntas do processo de planejamento e projeto do produto: como fazer, quando fazer, com o que fazer, o que é necessário, o que é restrição, quanto vai custar. Seja em um novo produto ou em uma modificação, esta definição deve estar bem clara para todos os envolvidos, para que falhas e melhorias possam ser tratadas ainda na fase de introdução, não gerando desperdícios ao longo do curso do processo.

Com esta cerveja, seguimos estes passos. Para iniciarmos o estudo de caso definimos o estilo que seria produzido. De acordo com o padrão observado no meio e com foco no público alvo, foi escolhido o estilo *Session IPA*. Esta definição auxiliará no preenchimento dos critérios de engenharia na matriz QFD.

Da família das IPAs, este estilo é considerado equilibrado em amargor e teor alcoólico com elevado *drinkability*¹. É um estilo bem aceito no mercado e produzido por diversas cervejarias da nossa região. O BJCP não classifica explicitamente este estilo, mas têm em sua versão de 2015, como referência a *Specialty IPA*:

Impressão Geral: Reconhecível como uma IPA em equilíbrio – presença lupulada, amarga, pendendo ao seco – com algo mais presente para distingui-la de outras categorias. Deve ter boa *drinkability* independente da forma. Aspereza excessiva e corpo pesado são tipicamente falhas. Deve haver um equilíbrio entre as características provenientes dos lúpulos e dos demais ingredientes especiais. (BONACCORSI, 2015)

A tabela abaixo, contém os valores de referência para o campo de quantificador da matriz QFD:

21.B- Specialty IPA		
Característica	Mínimo	Máximo
ABV – <i>Alcohol by Volume</i> Medida do álcool na cerveja	3 %	5 %
SRM – <i>Standard Reference Method</i> Escala de colocação	6	15
IBUs – <i>International Bitter Units</i> Medida de amargor	40	70

Tabela 01: Estatísticas de referência para o estilo
Fonte: (BONACCORSI, 2015) - Adaptado

3.3.2 Coleta de Dados (Pesquisa Aberta)

Esta etapa compreende na realização de uma pesquisa de mercado com o público alvo, com o objetivo de sondar as necessidades dos clientes. Ela serve como uma pré análise dos critérios de maior impacto.

Neste estudo, a pesquisa foi realizada entre os dias 01 de maio de 2019 a 03 de maio de 2019. O questionário foi inserido na plataforma do *Google Formulários* e divulgado por redes sociais. Também foi criado um código QR, apresentado para o público em bares que vendem cervejas artesanais para que tivessem acesso ao formulário. No anexo 01 é apresentado o questionário.

Na pesquisa, 103 (cento e três) pessoas responderam a 10 (dez) perguntas, sendo elas 8 (oito) referente ao gosto do cliente pelo produto e suas características e 2 (duas) perguntas pessoais para dimensionar o perfil do público. As respostas completas dos participantes do questionário encontram-se no anexo 02. E os resultados em gráficos, no anexo 03.

Para a aplicação do QFD neste estudo, algumas respostas foram relevantes como pontos para serem colocados na lista de critérios do cliente. Foram as perguntas sobre a cor, amargor e teor alcoólico. O gosto dos questionados nestas três perguntas, foram predominantemente pelas características médias, sendo os primeiros lugares: cor média com 60%; médio amargor com 41%; e 65% com teor alcoólico médio.

Estas informações são características do produto, na linguagem do cliente, que com alterações de insumos ou no processo a podem passar por modificações para aumentar a satisfação do cliente. Para o campo de requisito dos clientes, os critérios foram os apresentados na tabela:

Critérios dos Clientes
C1. Cor da cerveja
C2. Amargor da cerveja
C3. Sensação do álcool
C4. Espuma da cerveja
C5. Sabor frutado na cerveja
C6. Preço da cerveja
C7. Tomaria mais de um copo?

Tabela 02: Critérios do Cliente
Fonte: do autor

3.3.3 Fabricação

O primeiro lote da cerveja *Session IPA* deste trabalho foi produzido entre os dias 27 de março de 2019 e 24 de abril de 2019, e seguiu as etapas apresentadas no tópico 3.2.2. Na produção, aproximadamente 48 litros foram para o fermentador e ficaram durante o período de fermentação de maturação em temperatura controlada. Por fim foram engarrafadas 20 garrafas de 250ml e 60 garrafas de 600 ml, que ficaram 10 dias em carbonatação até estarem em condição ideal para consumo.

Para montagem da cerveja de acordo com o estilo escolhido e para ter o plano de produção com tempos e quantidades de cada insumo calculados para o volume desejado, foi usado o programa BeerSmith. Este é um software que auxilia no cálculo de insumos para a produção de cervejas. É um auxílio tecnológico que possui integração de dados para facilitar na condução de experimentos cervejeiros com segurança. O programa auxilia em tarefas como: instruções para a brasagem (termo utilizado para referenciar o processo em sua etapa de cozimento) de acordo com o estilo, auxilia no cálculo de leveduras para a fermentação e em parâmetros diversos como por exemplo os mais destacados, amargor e graduação alcoólica IBU (*International Bitterness Unit*) e ABV (*Alcohol By Volume*); cria estimativas das características a serem alcançadas de acordo com os insumos selecionados.

Na figura abaixo é apresentada a tela de trabalho do *software*, com as informações já calculadas. Este sistema gera um relatório, como a receita da cerveja que foi preparada, ver anexo 04.

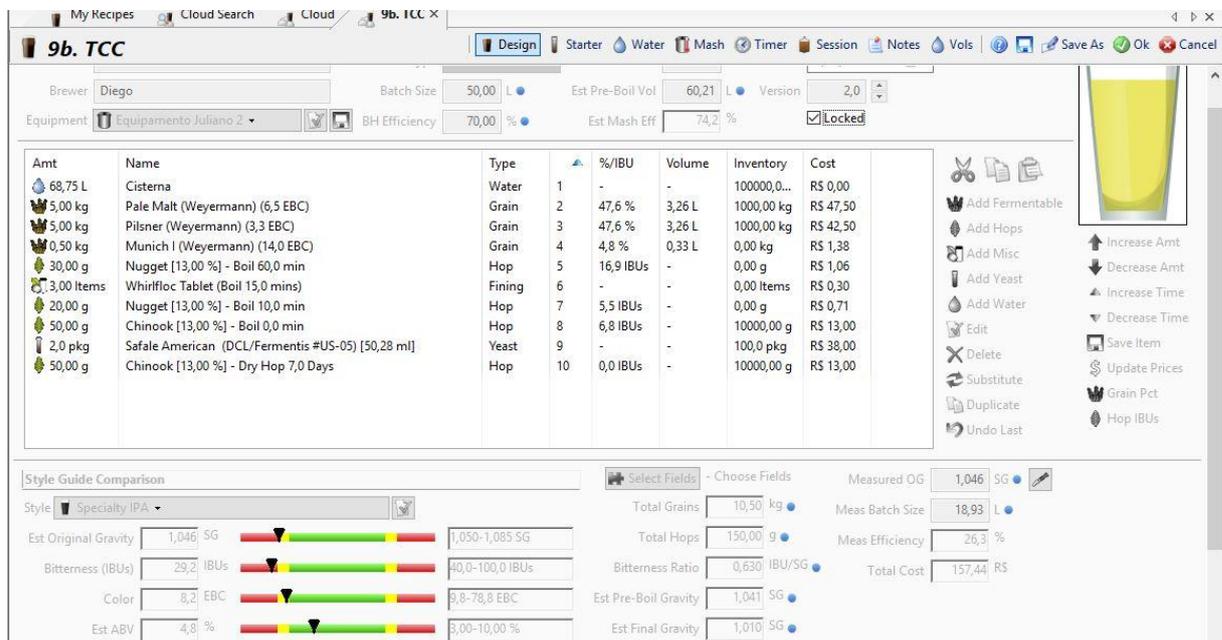


Figura 7 - Receita da Cerveja
Fonte: Extraído do Software BeerSmith

As alterações no produto após análise da matriz QFD, serão aplicadas nesta etapa, durante a produção dos próximos lotes. Primeiramente no programa com a finalidade de ajustar a programação e depois executar as alterações no processo, durante fabricação.

Durante criação da receita da cerveja, foram definidos os critérios de engenharia para aplicação na matriz QFD, na tabela abaixo eles são listados e indicado o nível de relação com outro critério, devido ao insumo ou interferência no processo.

Critérios de Engenharia	Relação	Legenda	
C1. Tipo de Cereal (Malte, aveia, trigo)	++ C7 + C4	++	Positiva Forte
C2. Tipo de Lúpulo	+ C7 ++ C8		
C3. Teor alcoólico	+ C8 + C6	+	Positiva Fraco
C4. Micro/ macro bolhas	+ C6 + C1		
C5. Adição de outros insumos	+ C7		Inexistente
C6. Carbonatação (levedura)	+ C3 + C4		
C7. Preço de mercado	++ C2 + C1 + C5 +C8		
C8. Drinkability	++ C2 + C3 +C7		

Tabela 03: Critérios Técnicos
Fonte: do autor

3.3.4 Submissão à Avaliação de Satisfação

No dia 18 de maio de 2019 foi realizada a segunda pesquisa de mercado para este estudo. Sendo essa mais específica e com um grupo pequeno de clientes, escolhidos por apresentarem bom nível de conhecimento sobre o produto para responder a avaliação de forma mais assertiva. No anexo 05 temos o questionário preparado para os participantes desta etapa.

O teste contou com a participação de três pessoas. Um homem e duas mulheres, com o perfil de consumidor que pretende-se ter como cliente: consomem frequentemente, conhecem as principais características do produto, possuem renda média a alta, indicam aos amigos e conhecidos ao consumo do produto. As respostas dos participantes que provaram das amostras, encontram-se no anexo 6.

Para a avaliação foram levadas amostras de três cervejas do mesmo estilo (*Session IPA*), sendo a que foi produzida para o trabalho e outras duas que já estão disponíveis no mercado fabricadas por empresas diferentes.

Os dados sobre as três cervejas utilizadas na avaliação estão na tabela abaixo.

CARACTERÍSTICA	AMOSTRA 1	AMOSTRA 2	AMOSTRA 3
Fabricante	Paulistânia	Wäls	Produção Própria
Nome da Cerveja	Caminho das Índias	Session Citra	TCC_V1
IBU	42	30	29
ABV	4,2%	3,9%	4,8%
Coloração	Amarelo	Âmbar clara	Ouro
Preço	R\$ 10,50	R\$ 13,90	R\$ 14,00
Possui Adições?	Especiaria Açafrão da Índia	Não	Não

Tabela 04: Características das Amostras
Fonte: do autor

Das informações do quadro acima, apenas o preço da cerveja foi apresentado aos participantes durante a avaliação deles. O propósito de se realizar o teste sem que eles soubessem as outras informações é para que as respostas sejam referentes a sua sensibilidade sobre o produto, o conhecimento da marca por exemplo, poderia interferir na resposta e consequentemente na avaliação das características do produto.

Das respostas dos três participantes foi tirada a média em cada critério para a montagem da matriz QFD. O cálculo utilizado foi a média simples, pois as respostas de todos têm o mesmo nível de importância. As informações que serão utilizadas na matriz são apresentadas na tabela:

SUBMISSÃO A AVALIAÇÃO DOS CLIENTES				
Critérios	O quanto é importante para você?	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
Cor da cerveja	4	4	4	4
Amargor da cerveja	4	5	3	2
Sensação do álcool	4	3	2	2
Espuma da cerveja	5	3	2	4
Sabor frutado na cerveja	4	2	2	2
Preço da cerveja	4	5	5	4
Tomaria mais de um copo?	5	4	3	3

Tabela 05: Média das avaliações
Fonte: do autor

3.3.5 Montagem da Matriz

Para composição da Matriz QFD vamos agrupar as informações apresentadas durante o desenvolvimento deste trabalho e em seguida fazer a correlação para identificar a linha de prioridade para atuação.

Iniciamos montando a parte horizontal, com os critérios do cliente listados após a primeira pesquisa no tópico 3.3.2; a média de notas de importância e das amostras nos campos de *Benchmarking* de Mercado, conforme tabela de submissão a avaliação dos clientes do tópico 3.3.4 anteriormente apresentada, e por fim os gráficos para ilustrar estas notas da cerveja em estudo, da importância dos clientes e as notas dos produtos concorrentes.

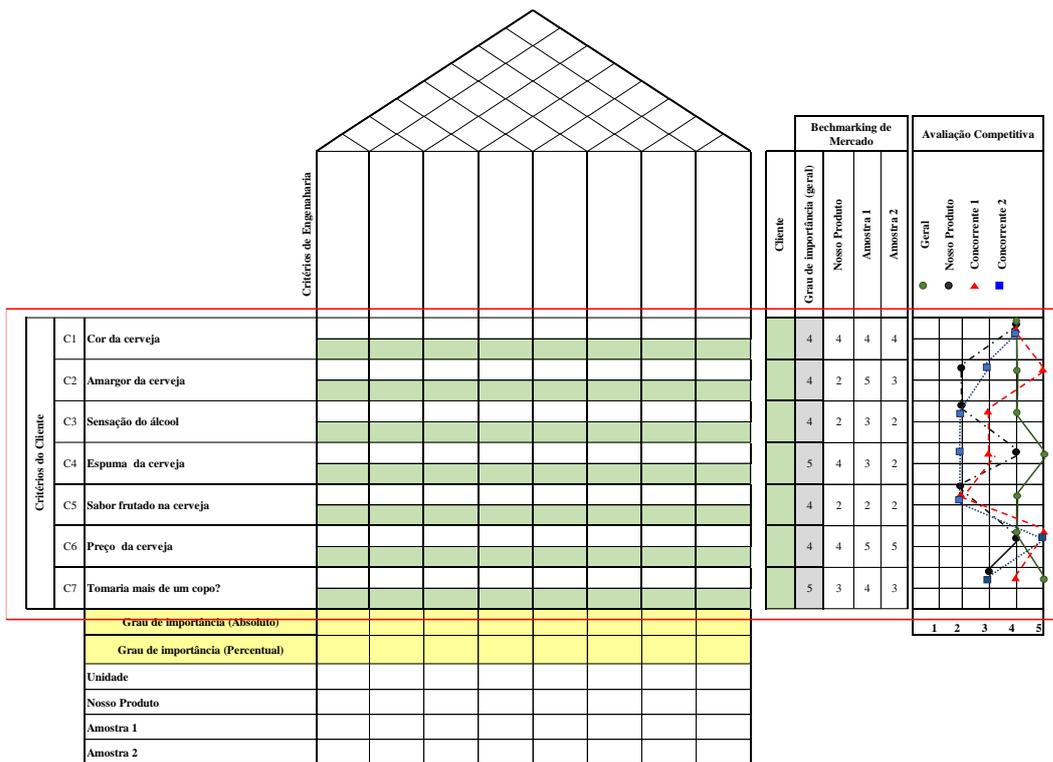


Figura 8 - Matriz QFD – Critérios Cliente Cerveja
 Fonte: do autor, baseado em (SLACK, et al., 2009)

Em seguida inserimos os dados técnicos que ficam na posição vertical, que são os critérios de engenharia e suas relações, apresentados no tópico 3.3.3; e na parte inferior a unidade de medida e os valores para os critérios que são aplicáveis, expostos no tópico 3.3.4 na tabela sobre as amostras levadas a teste com os consumidores.

Na figura abaixo os dados adicionados na parte superior e inferior.

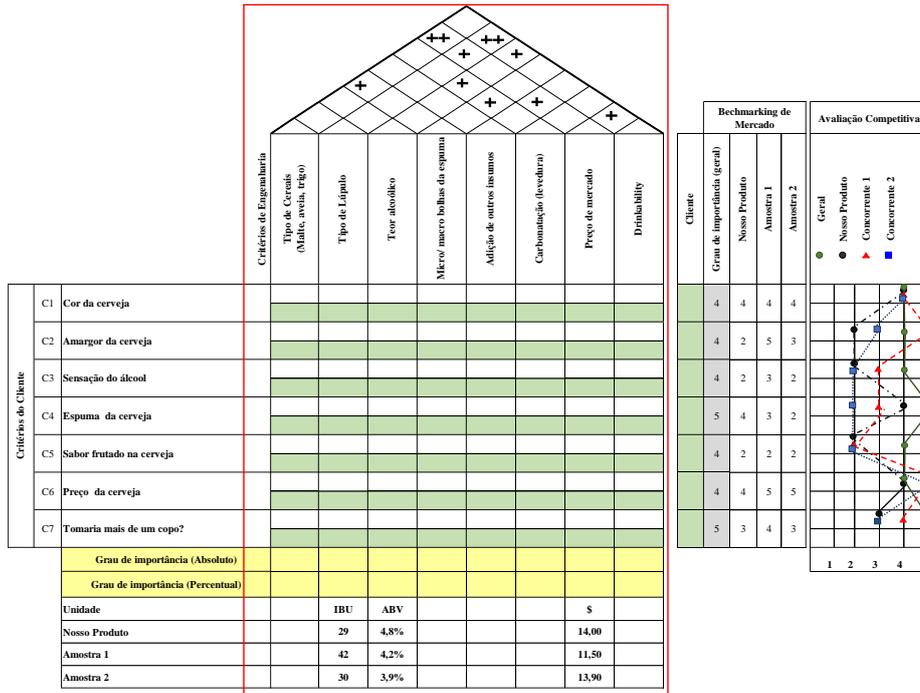


Figura 9: Matriz QFD – Critérios Técnicos Cerveja
 Fonte: do autor, baseado em (SLACK, et al., 2009)

A próxima etapa, é a de correlação entre os critérios do cliente e de engenharia. Os critérios de engenharia são relacionados a construção (o como) e os do cliente a percepção (o que). Nesta fase, questiona-se como cada característica se relaciona com a outra na linguagem da engenharia seguindo a escala: 1 Fraco; 5 Moderado e 9 Forte. Depois multiplica-se este valor a nota de importância geral, já preenchida na primeira etapa.

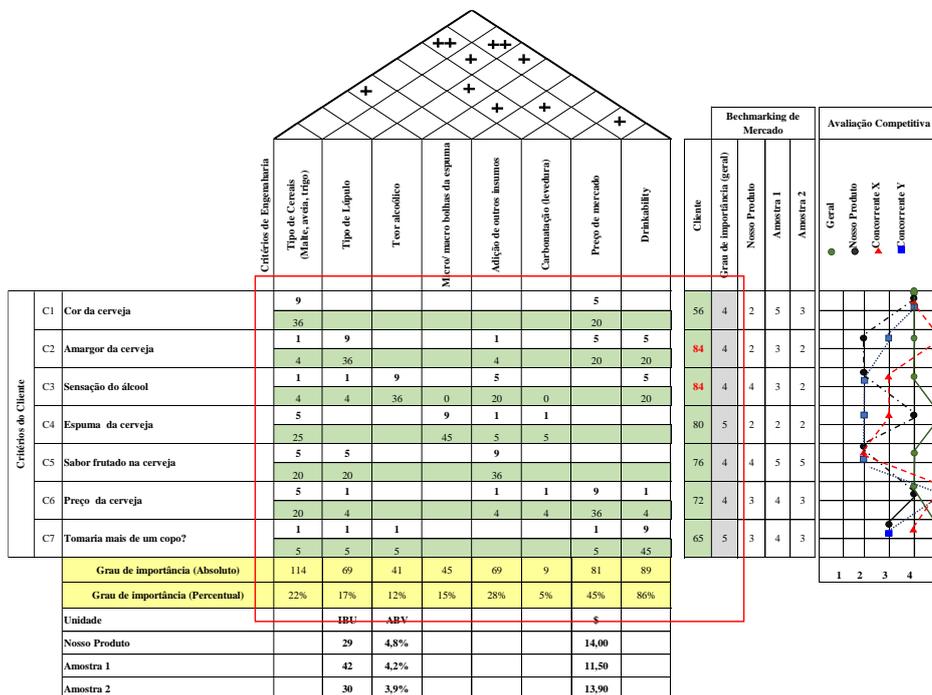


Figura 10: Matriz QFD – Correlação Cerveja
 Fonte: do autor, baseado em (SLACK, et al., 2009)

Na lateral junto as notas das amostras temos esta multiplicação, e na parte inferior, junto ao quantificador temos as somas dos resultados por coluna, ou seja, por critério de engenharia.

Feito isto, finaliza-se o preenchimento da matriz QFD, no formato de casa da qualidade. A matriz QFD preenchida encontra-se no anexo 07.

3.3.6 Análise dos Resultados

Depois de finalizado o preenchimento com todos os dados e calculadas as somas, é possível perceber quais critérios são de maior relevância para o consumidor, considerando a relação com os as características de construção.

Os critérios que apresentaram as maiores notas foram:

- a) Amargor da Cerveja – 84 pontos
- b) Sensação de álcool – 84 pontos

Estas características são ajustadas com alterações nos insumos e nos tempos das ‘rampas’ de temperatura no processo produtivo. Para deixar a cerveja com o amargor mais intenso e a sensação de álcool mais marcante, foram feitas alterações na receita, utilizando o programa BeerSmith novamente, conforme imagem abaixo e o anexo 08.

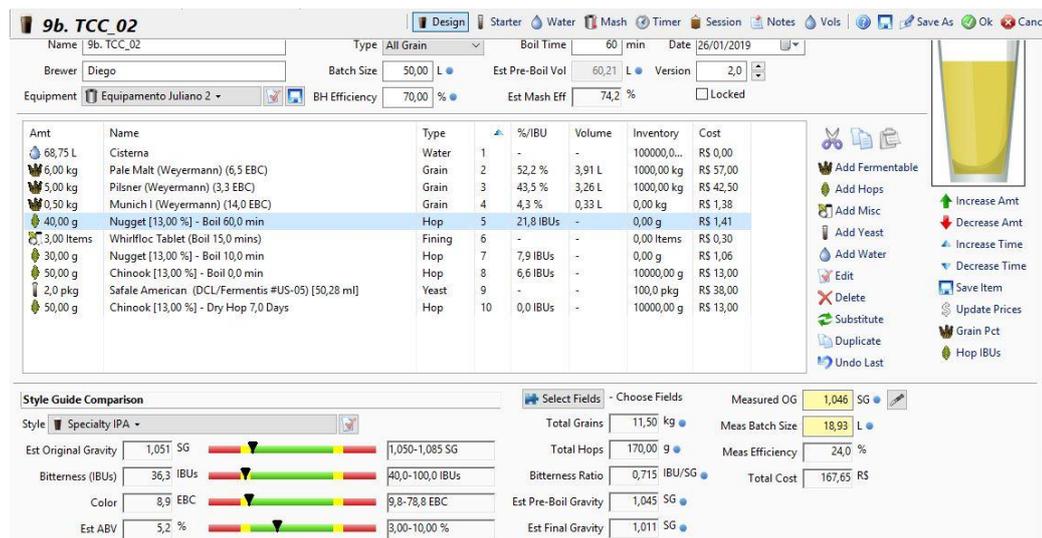


Figura 11 – Receita Cerveja V2
Fonte: Extraído do Software BeerSmeth

O IBU que anteriormente era de 29 passará a ter 36 e o teor alcoólico é alterado para 5,2% onde antes era 4,8%. A QFD é uma ferramenta para ser utilizada de forma constante, então após alterações no produto, é repetido todo o processo de pesquisa, fabricação e submissão a avaliação dos clientes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado com a ferramenta QFD, possibilitou a identificação das necessidades dos clientes que, na cerveja artesanal em desenvolvimento tinham pontos de melhoria para atendimento do desejo do consumidor. Esta técnica auxilia no desenvolvimento do produto, tanto na fase de planejamento para lançamento no mercado, quanto para um produto corrente que precisa de modificações para melhorar sua margem no mercado.

Aplicando a casa da qualidade, o objetivo de se identificar qual característica do produto é mais relevante para o consumidor foi atingido, a partir daí a empresa pode elaborar um plano de ação para atuar nos fatores (insumos e/ ou processo) de acordo com sua estratégia empresarial, visto que as vezes é melhor encerrar a produção de um produto e começar um novo, do que tentar alterar muitas ou drasticamente estas características.

Nas etapas de construção da matriz, é possível perceber a importância do envolvimento de todos os setores da organização. Em especial o marketing com a produção, para se ter a qualidade de processo e principalmente de produto. Também é possível identificar a relação entre critérios e o quanto um afeta o outro no processo e no produto final.

Com isso, conclui-se que o QFD é uma ferramenta que se destaca em desenvolvimento de produto, por tratar da qualidade como necessidade do cliente e buscar atendê-la desde o início do projeto e durante toda o ciclo de vida do produto.

5. REFERÊNCIAS

- ABRANTES, José. 2009.** *Gestão da Qualidade*. Rio de Janeiro : Editora Interciência, 2009.
- AMARAL, Daniel Capaldo, et al. 2006.** *Gestão de Desenvolvimento de Produtos - Uma referência para a melhoria do Processo*. São Paulo : Saraiva, 2006.
- BONACCORSI, Mauro Manzali. 2015.** www.bjcp.org. *Beer Judge Certification Program*. [Online] Abril de 2015.
- CAMPOS, Vicente Falconi. 2004.** *TQC Controle da Qualidade Total (No Estilo Japones)*. 8ª. Nova Lima : INDG Tecnologia e Serviços LTDA, 2004.
- JURAN, J. M. 2011.** *A Qualidade desde o Projeto: Novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços*. [trad.] Nivaldo Montigelli Jr. São Paulo : Cengage Learning Edições, 2011.
- MAPA, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. 2009.** DECRETO Nº 6.871, DE 4 DE JUNHO DE 2009. *Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas*. Junho de 2009.
- MARCUSSO, Eduardo Fernandes e MULLER, Carlos Vitor. 2017.** A CERVEJA NO BRASIL: O ministério da agricultura informando e esclarecendo. *A Cerveja no Brasil (PDF)*. s.l. : Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 25 de Agosto de 2017. p. 5.
- Netto, Professor Clovis Alvarenga. Publicado a 22/09/2017.** *Gestão da Qualidade - Aula 12 - QFD – Desdobramento da Função Qualidade*. [<https://www.youtube.com/watch?v=gVypCOBIHnA>] São Paulo : Univesp - Universidade Virtual do Estado de São Paulo, Publicado a 22/09/2017.
- Quality Function Deployment- QFD como ferramenta estratégica de marketing*. **SANTOS, Rumeninng Abrantes dos, et al. 2015.** N. 1., s.l. : REMark, Janeiro/Março de 2015, Revista Brasileira de Marketing , Vol. Vol. 14.
- SLACK, Nigel, CHAMBERS, Stuart e JONSTON, Robert. 2009.** *Administração da Produção*. 3ª. São Paulo : Editora Atlas, 2009.
- VARGAS, Rui Eduardo Saldanha. 2001.** INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 54, DE 5 DE NOVEMBRO DE 2001. *REGULAMENTO TÉCNICO MERCOSUL DE PRODUTOS DE CERVEJARIA*. 05 de Novembro de 2001.

6. ANEXOS

Anexo 1 – Formulário da Pesquisa de Mercado

Anexo 2 – Relatório de respostas do formulário

Anexo 3 – Resumo em gráfico pesquisa de mercado

Anexo 4 – Receita TCC_V01

Anexo 5 – Modelo questionário pesquisa específica

Anexo 6 – Respostas dos participantes pesquisa específica

Anexo 7 – Matriz QFD 26.05.2019 TCC_01

Anexo 08 – Receita TCC_V02